

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-046404

(43)Date of publication of application : 18.02.1994

(51)Int.Cl.

H04N 7/133
G06F 15/66
H03M 7/30
H04N 7/137

(21)Application number : 05-070803

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.03.1993

(72)Inventor : SAKAMOTO TAKAYUKI

(30)Priority

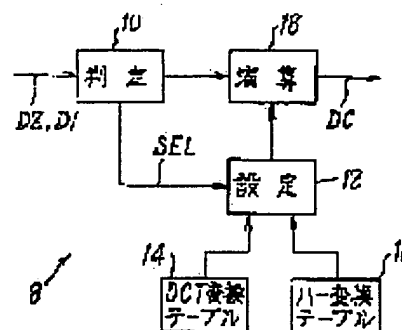
Priority number : 04 92077 Priority date : 17.03.1992 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING IMAGE DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To evade the degradation of image quality at the edge part of an image by detecting the presence or absence of edges at every block and applying the wavelet transformation to the blocks having edges for the transmission of the image data.

CONSTITUTION: A deciding circuit 10 detects the presence or absence of edges at every block and then outputs a selective signal SEL when any block includes an edge. A setting circuit 12 loads the matrix data for the discrete cosine transformation and outputs the matrix data to an arithmetic circuit 18. At this time, however, the circuit 12 loads the matrix data through a Hough transformation table 16 instead of a discrete cosine conversion table 14 and outputs the matrix data to the circuit 18 when the signal SEL is outputted from the circuit 10. The circuit 18 inputs the input data DZ and then calculates a matrix based on the matrix data set by the circuit 12. The Hough transformation is a kind of wavelet transformation and completed with the



corresponding block only.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-46404

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N 7/133		Z		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	H 8420-5L		
H 0 3 M 7/30		A 8522-5J		
H 0 4 N 7/137		Z		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-70803
 (22)出願日 平成5年(1993)3月5日
 (31)優先権主張番号 特願平4-92077
 (32)優先日 平4(1992)3月17日
 (33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (72)発明者 坂本 隆之
 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
 株式会社内
 (74)代理人 弁理士 田辺 恵基 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像データ処理装置及び画像データ処理方法

(57)【要約】

【目的】本発明は、画像データを符号化処理して伝送するテレビ会議装置等の画像データ処理装置及び画像データ処理方法に関し、エッジが存在する場合の画質の劣化を低減する。

【構成】本発明は、ブロック単位でエッジの有無を検出し、エッジのあるブロックについてはデイスクリートコサイン変換処理に代えてウェーブレット変換して画像データを伝送する。

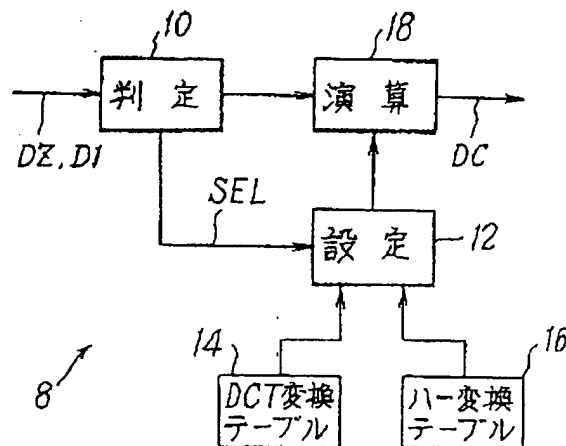


図2 変換回路

(2)

特開平6-46404

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項１】順次入力される画像データを所定ブロック単位で符号化して伝送する画像データ処理装置において、

上記ブロック単位で上記画像データをディスクリートコサイン変換処理するディスクリートコサイン変換回路と、

上記画像データをウェーブレット変換するウェーブレット変換回路と、

上記ブロック毎にエッジの有無を検出し、エッジ検出結果を出力するエッジ検出回路とを具え、上記エッジ検出結果に基づいて、上記ブロックにエッジが存在するとき、上記ディスプレイコサイン変換回路の出力データに代えて上記ウェーブレット変換回路の出力データを出力することを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項２】上記ウェーブレット変換回路は、上記ブロック毎に上記画像データをハーフ変換するハーフ変換回路であることを特徴とする請求項１に記載の画像データ処理装置。

【請求項3】順次入力される画像データを所定ブロック単位で符号化して伝送する画像データ処理方法において、

上記ブロック単位で上記画像データをディスクリートコサイン変換処理し、

上記画像データをウェーブレット変換処理し、

上記ブロック毎にエッジの有無を検出し、該エッジ検出結果に基づいて、上記ブロックにエッジが存在するとき、上記ディスプレイコサイン変換処理の出力データに代えて上記ウエーブレット変換処理の出力データを出力することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項4】上記ウェブレット変換処理は、上記ブロック毎に上記画像データをハーフ変換するハーフ変換処理であることを特徴とする請求項3に記載の画像データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図１及び図２）

作用 (図 1 及び図 2)

实施例 (図1~図15)

(1) 実施例の構成

(2) 実施例の動作

(3) 実施例の効果

(4) 他の実施例

発明の効果

{ 0 0 0 2 }

【産業上の利用分野】本発明は画像データ処理装置及び

画像データ処理方法に関し、例えば画像データを符号化処理して伝送するテレビ会議装置等に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】従来、この種の画像データ処理装置においては、画像データを符号化処理して伝送することにより、効率良く動画像を伝送し得るようになされたものがある。

【０００４】すなわちこの種の画像データ処理装置は、順次入力する画像データを所定のブロック単位に分割し、これによりブロックマッチングの手法を適用して各ブロック毎に動きベクトルを検出する。

【0005】さらに画像データ処理装置は、動きベクトル検出結果に基づいて1フレーム前の画像データを動き補償した後、順次各画像データから動き補償した画像データを減算することにより、残差データを生成する。これによりこの種の画像データ処理装置は、動画像のフレーム間相関を利用して直接画像データを伝送する場合に比して予め画像データのデータ量を低減するようになされている。

【0006】さらに画像データ処理装置は、この残差データを再量子化し、続いてディスクリットコサイン変換処理した後、可変長符号化処理する。すなわちディスクリットコサイン変換処理及び可変長符号化処理を組み合わせて画像データを処理することにより、高次の周波数成分について、データ量を低減し得、その効率的に画像データを伝送することができる。

【0007】これにより画像データ処理装置は、可変長符号化処理回路の出力データを所定のバッファメモリを介して伝送するようになされ、画像の性質を利用して効率良く動画を伝送し得るようになされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようにブロック単位でディスクリートコサイン変換処理して動画像を伝送する場合、エッジの存在するブロックにおいては、復号した表示画像がモヤがかかったように表示される。このためこのようにして画像データを符号化する場合、エッジ付近で視覚的に画質が大きく劣化する問題があった。

【0009】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、エッジが存在する場合でも、画質劣化を有効に回避することができる画像データ処理装置及び画像データ処理方法を提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため第1の発明においては、順次入力される画像データD1を所定ブロック単位で符号化して伝送する画像データ処理装置1において、ブロック単位で画像データD1をディスクリートコサイン変換処理するディスクリートコサイン変換回路12、14、18と、画像データD1を

(3)

特開平6-46404

3

ウェーブレット変換するウェーブレット変換回路12、16、18と、ブロック毎にエッジの有無を検出してエッジ検出結果SELを出力するエッジ検出回路10とを備え、エッジ検出結果SELに基づいて、ブロックにエッジが存在するとき、ディスクリートコサイン変換回路12、14、18の出力データに代えてウェーブレット変換回路12、16、18の出力データを出力する。

【0011】さらに第2の発明において、ウェーブレット変換回路12、16、18は、ブロック毎に画像データD1をハーフ変換するハーフ変換回路12、16、18に選定される。

【0012】さらに第3の発明においては、順次入力される画像データD1を所定ブロック単位で符号化して伝送する画像データ処理方法において、ブロック単位で画像データD1をディスクリートコサイン変換処理し、画像データD1をウェーブレット変換処理し、ブロック毎にエッジの有無を検出し、該エッジ検出結果SELに基づいて、ブロックにエッジが存在するとき、ディスクリートコサイン変換処理の出力データに代えてウェーブレット変換処理の出力データを出力する。

【0013】さらに第4の発明において、ウェーブレット変換処理は、ブロック毎に画像データをハーフ変換するハーフ変換処理でなる。

【0014】

【作用】ブロック毎にエッジの有無を検出し、ブロックにエッジが存在するとき、ディスクリートコサイン変換回路12、14、18の出力データに代えてウェーブレット変換回路12、16、18の出力データを出力すれば、エッジ部分についてウェーブレット変換処理を選択してエッジ部分の画質劣化を低減することができる。

【0015】このときウェーブレット変換回路としてハーフ変換回路12、16、18を用いるようにすれば、全体構成を簡略化し得る。

【0016】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0017】(1) 実施例の構成

図1において、1は全体として画像データ処理装置を示し、順次入力されるビデオ信号をデータ圧縮して伝送する。

【0018】すなわち画像データ処理装置1は、ビデオ信号をデジタル信号に変換した後、動き検出回路2で

$$AVE_{00} = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 a_{ij} / 16$$

の演算処理を実行して平均値AVE₀₀を検出する。同様に第2～第3のサブブロックA₀₁～A₁₁について平均値AVE₀₁～AVE₁₁を検出した後、各ブロック単位で平均値AVE₀₀～AVE₁₁から入力データDZ(D1)を

$$SUM_{00} = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 |a_{ij} - AVE_{00}|$$

4

動きベクトルMVを検出する。動き検出回路2は、入力画像を8×8画素単位のブロックに分割した後、フレームメモリ4の画像データとの間でブロックマッチングの手法を適用して各ブロックBL毎に動きベクトルMVを検出し、この動きベクトルMVを動き補償回路6に出力する。

【0019】動き補償回路6は、フレームメモリ4に蓄積された1フレーム前の画像データの中から、動きベクトルMVの検出結果に基づいて所定位置のブロックを選択すると共に、選択したブロックの画像データを動きベクトルMV分だけタイミングをずらして順次出力するようになされている。

【0020】動き補償回路6から出力されたブロック単位の画像データは、順次デジタルビデオ信号から減算され、これにより残差データDZが生成される。さらにブロック単位で、残差データDZの絶対値及びデジタルビデオ信号D1の絶対値和が検出され、その比較結果に基づいて、残差データDZ及びデジタルビデオ信号D1から伝送に要するデータの少ないデータが選択され、その選択されたデータが変換回路8に出力される。

【0021】これにより画像データ処理装置1は、フレーム内符号化処理及びフレーム間符号化処理を選択して、デジタルビデオ信号D1を処理するようになされている。

【0022】変換回路8は、各ブロック毎に画像データを符号化処理して出力する。このとき変換回路8は、各ブロック毎にエッジの有無を検出し、この検出結果に基づいてディスクリートコサイン変換処理又はハーフ(HAAR)変換処理を選択し、これによりエッジ部分の画質劣化を有効に回避するようになされている。

【0023】すなわち図2に示すように、変換回路8は、判定回路10に入力データDZ又はD1を与え、ここでブロック単位でエッジの有無を検出する。このエッジ検出処理は、図3に示すように、8×8画素のブロックを4分割し、分割した各領域(以下サブブロックと呼ぶ)毎に、入力データDZ(D1)の平均値AVE₀₀～AVE₁₁を検出する。

【0024】すなわち判定回路10は、第1のサブブロックA₀₀について、入力データをa_{ij}(i=0～3, j=0～3)とにおいて、次式

【数1】

$$\dots\dots (1)$$

減算し、その絶対値和を検出する。

【0025】すなわち第1のサブブロックA₀₁においては、次式

【数2】

$$\dots\dots (2)$$

(4)

特開平6-46404

5

の演算処理を実行し、絶対値和SUM00を検出する。

【0026】さらに判定回路10は、所定のしきい値 $SUM_{ij} < L$

の関係式が成立するか否かを判断し、ここで全てのサブブロックに(3)式の関係が成立しないとき、ハー変換を選択する選択信号SELを出力する。

【0027】これにより判定回路10は、各ブロック毎に、エッジの有無を検出し、ブロック内にエッジが存在するとき、選択信号SELを出力するようになされている。

【0028】設定回路12は、ディスクリットコサイン(DCT)変換テーブル14からディスクリットコサイン変換に要するマトリックスデータをロードし、当該マトリックスデータを演算回路18に出力する。このとき設定回路12は、判定回路10から選択信号SELが出力されると、ディスクリットコサイン変換テーブル14に代えて、ハー変換テーブル18からマトリックスデータをロードし、このマトリックスデータを演算回路18に出力する。

【0029】演算回路18は、判定回路10を介して入力データDZ(D1)を入力した後、設定回路12で設定されたマトリックスデータに基づいて、この入力データDZ(D1)をマトリックス演算し、これにより入力データDZ(D1)をディスクリットコサイン変換又はハー変換処理する。

【0030】ここでハー変換処理は、ウェーブレット(WAVELET)変換の一種で、ある限られた領域に適用される点でウェーブレット変換と異なる。すなわち図4に一次元のモデルで示すように、ウェーブレット変換は、入力データD0を順次二系統に分割して画像データを周波数領域に展開する処理で、ディスクリットコサイン処理に比してデータ圧縮効率が悪い反面、画像データについて単に周波数情報を伝達するだけでなく、位置情報をも併せて伝送し得る利点がある。

【0031】ここでウェーブレット変換は、入力データD0をQMFローパスフィルタ回路(L)20及びQMFハイパスフィルタ回路(H)22に与えることにより、入力データD0を2系統に分割した後、各フィルタ回路20、22の出力信号を間引き回路(↓2)24、26で1/2に間引きする。さらにウェーブレット変換は、間引き回路24の出力信号をQMFローパスフィルタ回路28及びQMFハイパスフィルタ回路30に与えて2系統に分割した後、間引き回路32、34で1/2に間引きし、このうち間引き回路32の出力信号をQMFローパスフィルタ回路36及びQMFハイパスフィルタ回路38を介して間引き回路40、42で1/2に間引きする。

【0032】これによりウェーブレット変換は、画像データの位置情報を保持したまま、画像データを周波数領域に展開するようになされている。

6

ータLを基準にして、各サブブロックについて、次式【数3】

$$\dots\dots (3)$$

【0033】ここでウェーブレット変換においては、各ブロックに適用する場合、周囲のブロックについても、画像データが必要になる特徴があることにより、この実施例においては、該当するブロックだけで変換処理が完結するハー変換処理を適用して画像データを処理する。すなわちハー変換において演算回路18は、図5の変換マトリックスで表されるマトリックスデータを入力し、このマトリックスデータを用いて入力データDZ(D1)をマトリックス演算することにより、入力データDZ(D1)をハー変換処理する。

【0034】再量子化回路(Q)44は、適応量子化の手法を適用して変換回路8の出力データDCを再量子化して出力する。可変長符号化回路(VLC)46は、再量子化回路44の出力データを可変長符号化処理して出力するのに対し、出力回路48は、可変長符号化回路46の出力データを所定の伝送速度で送出する。かくしてエッジの存在するブロックについて、ハー変換処理することにより、エッジ部分について画像データの位置情報をも併せて伝送し得、その分ディスクリットコサイン変換処理だけを用いて周波数情報だけを伝送する場合に比して、エッジ部分の画像データを正確に伝送することができる。

【0035】従つてその分、ハー変換及びディスクリットコサイン変換を切り換えて画像データを伝送すれば、エッジ部分の画質劣化を有効に回避して、効率良く動画像を伝送することができる。

【0036】なお、實際上、図6に示すような8×8画素の画像データに対して、ハー変換及びディスクリットコサイン変換を切り換えて、画質の比較を試みた。ここでX及びYは、それぞれX方向及びY方向の座標を表し、各画像データの値は0レベルを中心にして255階調で表現した。

【0037】この場合画像データ処理装置1は、フレーム間符号化処理が選択され、変換回路8には図7に示すような残差データDZが供給され、破線で示す部分にエッジが存在することがわかる。画像データ処理装置1においては、これを変換回路8でディスクリットコサイン変換及びハー変換した場合、それぞれ図8及び図9に示すような変換結果が得られ、これを再量子化することによりそれぞれ図10及び図11に示すような量子化結果を得ることができた。

【0038】この量子化結果を伝送対象に伝送して、逆量子化及び逆変換処理すると、図12及び図13に示すような逆変換結果が得られ、これにそれぞれ予測画像データをたしこんで復調した場合、図14及び図15に示すような復調結果を得ることができた。この場合復調結果においては、破線で示すように、ディスクリットコ

7

イン変換を選択した場合(図14)、原画像の平坦部分に視覚的にめだつ劣化が発生しているのに対し、ハー変換を選択した場合(図15)、この平坦部分の特徴が維持されていることがわかる。

【0039】かくしてエッジの存在するブロックでハー変換を選択することにより、エッジ部分の画質劣化を有効に回避して、効率良く動画像を伝送することができる。さらにこのときウェーブレット変換の中からハー変換を利用することにより、各ブロック単位で画像データを処理し得、その分全体構成を簡略化することができる。

【0040】逆再量子化回路(IQ)50は、再量子化回路44の出力データについて、当該再量子化回路44の再量子化処理に対応する量子化処理を実行し、これにより再量子化回路44の入力データを再現する。逆変換回路52は、逆再量子化回路50の出力データについて、変換回路8の逆処理を実行し、これにより変換回路8の入力データを再現する。

【0041】さらに逆変換回路52によって再現された入力データは、フレーム内符号化処理されたデータである場合は、直接フレームメモリ4に格納される。一方フレーム間符号化処理されたデータである場合は、動き補償回路6によって動き補償の施された画像データと加算され、フレームメモリ4に格納される。

【0042】このようにしてフレームメモリ4には、再量子化回路44の出力データを局所的に複合したデータが格納される。

【0043】(2) 実施例の動作

以上の構成において、デジタル信号に変換されたビデオ信号D1は、動き検出回路2で動きベクトルMVが検出され、この動きベクトルMV検出結果に基づいて、動き補償回路6で予測画像データが生成される。さらにビデオ信号D1及び残差データDZのデータ量に基づいて、フレーム内符号化処理又はフレーム間符号化処理が選択され、フレーム内符号化処理が選択された場合、ビデオ信号D1が直接変換回路8に出力されるのに対し、フレーム間符号化処理が選択された場合、残差データDZが変換回路8に出力される。

【0044】このビデオ信号D1及び残差データDZは、変換回路8において、ブロック単位でエッジの有無が検出され、その検出結果に基づいて、エッジのあるブロックについては、ハー変換処理されるのに対し、エッジのないブロックについては、ディスクリットコサイン変換処理されて出力される。これにより変換回路8の出力データにおいては、再量子化回路44で再量子化処理された後、可変長符号化処理回路46で可変長符号化処理されて出力され、エッジのあるブロックについてハー変換処理したことにより、エッジ部分の画質劣化を有効に回避して動画像を伝送することができる。

【0045】(3) 実施例の効果

(5)

特開平6-46404

8

以上の構成によれば、ブロック単位でエッジの有無を検出し、エッジのあるブロックについてはディスクリットコサイン変換処理に代えてハー変換処理して画像データを伝送することにより、エッジ部分の画質劣化を有効に回避して動画像を効率よく伝送することができる。

【0046】(4) 他の実施例

なお上述の実施例においては、エッジのあるブロックについて、ディスクリットコサイン変換処理に代えてハー変換処理して画像データを伝送する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ウェーブレット変換を適用して画像データを伝送するようにしてもよい。さらに上述の実施例においては、サブブロック毎に平均値からの偏差の絶対値和を検出してエッジを検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々のエッジ検出方法を広く適用することができる。

【0047】

【発明の効果】 上述のように本発明によれば、ブロック単位でエッジの有無を検出し、エッジのあるブロックについてはディスクリットコサイン変換処理に代えてウェーブレット変換して画像データを伝送することにより、エッジ部分の画質劣化を有効に回避して動画像を伝送することができる画像データ処理装置及び画像データ処理方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例による画像データ処理装置を示すブロック図である。

【図2】 その変換回路を示すブロック図である。

【図3】 そのエッジ検出の説明に供する略線図である。

【図4】 ウェーブレット変換の説明に供するブロック図である。

【図5】 ハー変換マトリックスを示す図表である。

【図6】 実験に供した原画像を示す図表である。

【図7】 その残差データを示す図表である。

【図8】 その残差データのディスクリットコサイン変換処理結果を示す図表である。

【図9】 その残差データのハー変換処理結果を示す図表である。

【図10】 ディスクリットコサイン変換処理の量子化処理結果を示す図表である。

【図11】 ハー変換処理の量子化処理結果を示す図表である。

【図12】 ディスクリットコサイン変換処理の逆変換処理結果を示す図表である。

【図13】 ハー変換処理の逆変換処理結果を示す図表である。

【図14】 ディスクリットコサイン変換処理の復調結果を示す図表である。

【図15】 ハー変換処理の復調結果を示す図表である。

【符号の説明】

50 1……画像データ処理装置、2……動き検出回路、4……

特開平 6-46404

10

……テーブル、18……演算回路。

【图3】

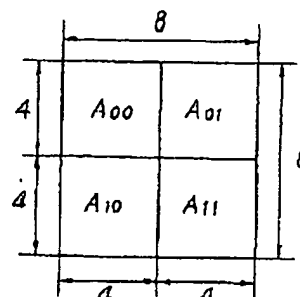


図3 エッジの検出

图1 图像デ一夕处理装置

【图 4】

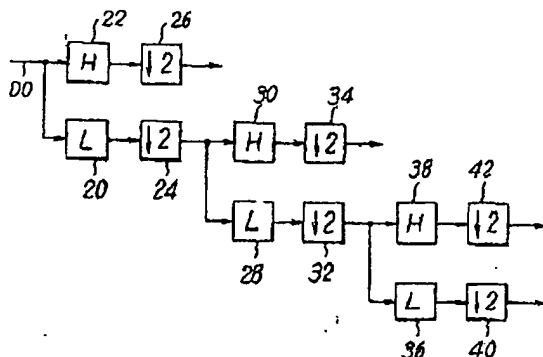


圖2 變換回路

図4 ウェーブレット変換処理

【图 7】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	0	0	0	-1	1	-1	-1	-1
Y2	0	1	0	1	-1	-1	2	2
Y3	1	1	-1	1	0	0	1	0
Y4	3	2	2	8	2	-1	-2	0
Y8	18	-18	-16	-20	-13	-12	-9	4
Y6	20	40	39	30	27	12	4	-2
Y7	16	6	-4	0	8	9	21	40
Y8	1	4	3	-3	-4	-8	-10	2

圖6 原曲

図7 残差データ

(7)

特開平6-46404

【図5】

0.353553	0.353553	0.353553	0.353553	0.353553	0.353553	0.353553	0.353553
0.353553	0.353553	0.353553	0.353553	-0.353553	-0.353553	-0.353553	-0.353553
0.500000	0.500000	-0.500000	-0.500000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.500000	0.500000	-0.500000	-0.500000
0.707107	-0.707107	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.707107	-0.707107	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.707107	-0.707107	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.707107	-0.707107

図5 ハー変換マトリックス

【図8】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	21	-24	7	23	-47	28	17	-55
Y2	9	-2	-1	5	-4	-7	31	-81
Y3	7	-8	8	-6	0	8	-22	70
Y4	-8	8	1	-2	-1	5	-9	4
Y5	5	-4	2	-4	2	8	-9	8
Y6	-7	7	0	-4	0	2	-3	0
Y7	-1	-1	0	-1	4	-2	-2	3
Y8	1	-1	0	3	0	-1	1	1

図8 ディスクリットコサイン変換

【図9】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	20	3	4	-6	-3	2	5	-10
Y2	-16	1	-4	5	3	-5	-3	9
Y3	-2	-2	1	-2	-1	2	0	0
Y4	-2	14	-10	16	-10	4	4	8
Y5	-2	0	0	3	1	1	1	0
Y6	-2	-3	2	-1	-1	1	-2	2
Y7	-68	-32	3	-20	10	-9	-8	-10
Y8	27	-21	7	-14	7	-5	-9	-4

図9 ハー変換

【図10】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	24	-32	0	16	-48	23	32	-54
Y2	0	0	0	0	0	0	32	0
Y3	0	-16	16	0	0	0	-38	0
Y4	-16	0	0	0	0	0	0	0
Y5	0	0	0	0	0	0	0	0
Y6	0	0	0	0	0	0	0	0
Y7	0	0	0	0	0	0	0	0
Y8	0	0	0	0	0	0	0	0

図10 量子化処理

【図11】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	24	0	0	0	0	0	0	0
Y2	-16	0	0	0	0	0	0	0
Y3	0	0	0	0	0	0	0	0
Y4	0	16	-16	16	0	0	0	0
Y5	0	0	0	0	0	0	0	0
Y6	0	0	0	0	0	0	0	0
Y7	-72	-40	0	-24	0	0	0	0
Y8	24	-24	0	0	0	0	0	0

図11 量子化処理

(8)

特開平6-46404

【図12】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	-7	-2	2	2	-2	-7	-8	-8
Y2	-3	-3	-4	-6	-7	-2	8	16
Y3	-6	3	13	16	10	-1	-10	-15
Y4	-1	3	6	7	5	4	7	9
Y5	-20	-17	-14	-15	-17	-17	-13	-9
Y6	25	31	37	38	32	24	17	15
Y7	11	7	1	-5	-5	4	19	30
Y8	6	7	5	0	-4	-4	0	5

図12 逆変換処理

【図13】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	1	1	1	1	1	1	1	1
Y2	1	1	1	1	1	1	1	1
Y3	1	1	1	1	1	1	1	1
Y4	1	1	1	1	1	1	1	1
Y5	-24	-24	-16	-16	-10	-10	-1	-1
Y6	32	32	40	40	23	23	-2	-2
Y7	6	6	-2	-2	16	16	24	24
Y8	6	6	-2	-2	-8	-8	0	0

図13 逆変換処理

【図14】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	17	13	9	9	13	18	18	18
Y2	14	14	14	16	17	14	3	-8
Y3	18	7	-4	-6	0	12	21	28
Y4	14	9	6	7	7	6	2	2
Y5	36	33	32	35	37	37	32	29
Y6	-60	-75	-84	-86	-74	-55	-32	-7
Y7	-97	-101	-99	-96	-95	-98	-102	-85
Y8	-90	-89	-87	-87	-88	-89	-97	-100

図14 復調結果

【図15】

X/Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y1	9	10	10	10	10	10	9	9
Y2	10	10	9	9	9	11	10	9
Y3	11	9	8	9	9	10	10	10
Y4	12	11	11	13	11	9	8	10
Y5	40	40	34	36	38	30	20	21
Y6	-67	-76	-87	-88	-65	-54	-13	10
Y7	-92	-100	-96	-99	-116	-110	-107	-79
Y8	-90	88	80	-85	-84	-85	-97	-95

図15 復調結果